

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

Ing. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL:

Dra. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO: Ing. Agr. M.Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA.

SECRETARIO: Ing. Agr. M.Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

F: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. BALMORE MARTÍNEZ SIERRA

DOCENTES DIRECTORES:

F: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. JULIA AMALIA NUILA de MEJÍA

F: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. MARIO ALFREDO PÉREZ ASCENCIO

F: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. BALMORE MARTÍNEZ SIERRA.

COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN.

F: \_\_\_\_\_

Ing. Agr. MARIO ANTONIO BERMUDEZ MÁRQUEZ.

## RESUMEN

En la investigación se estudiaron cinco densidades poblacionales y dos fuentes de alimentación en la producción de lombriabono y carne de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) bajo un sistema de ambiente semi controlado.

El diseño utilizado fue completamente al azar con arreglo en parcelas divididas; en las parcelas grandes se estudiaron los tipos de alimentación y en las parcelas pequeñas las densidades de población. En las parcelas grandes se aplicó como fuente de alimentación estiércol de bovino y estiércol de conejo, proporcionando tres libras en forma húmeda, de acuerdo a la azarización de los tratamientos y en las parcelas pequeñas se estudiaron densidades de 100, 200, 300, 400 y 500 lombrices por tratamiento distribuidas de acuerdo a la azarización de los tratamientos para este diseño.

Para evaluar los resultados de cada variable se aplicó análisis de varianza y la prueba de Diferencia mínima significativa (D.M.S), obteniendo los siguientes resultados: en relación al total de las lombrices, las densidades de 200, 400 y 500 lombrices, son las que presentaron los mayores efectos. Respecto a la producción promedio de lombriabono se determinó que las densidades 100, 200, 300, 400 y 500 lombrices produjeron igual efecto. Para la variable peso promedio de lombriz se determinó que las densidades de 100, 200 y 400 , son las que presentaron los mayores pesos y para la longitud de la lombriz las densidades de 100, 200 y 300, fueron las mejores.

Los tratamientos en que se encontraron mayores registros de biomasa (mayor cantidad de carne), correspondieron a los tratamientos con mayores densidades poblacionales, 300,400 y 500 lombrices.

Los tipos de alimento tuvieron efectos diferentes para las variables en estudio. Se determinó que para las variables peso promedio de lombriz y longitud promedio de lombriz, el estiércol de conejo fue más eficiente que el estiércol de bovino; no así para las variables, producción de lombríbono, número total de lombrices y producción de carne, pues fue el uso de estiércol bovino el que presentó mejores resultados.

Se concluyó que la mejor fuente de alimentación para la producción de lombríbono y carne de lombriz roja californiana (***Eisenia foetida***) fue el estiércol de bovino, de igual forma se logró identificar que las densidades más adecuadas para llevar a cabo la producción de lombríbono y carne fueron las densidades de 400 y 500 lombrices por tratamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias primeramente

Al Padre, Al Hijo y Al Espíritu Santo por ser mis protagonistas de este triunfo.

A mis padres María Teresa Torres de López y Francisco Antonio López Serrano

A mi esposa: Damaris Elizabeth Fuentes de López

A mis Asesores de tesis:

Ing. Agr. Julia Amalia Nuila de Mejía

Ing. Agr. Mario Alfredo Pérez Ascencio

Ing. Agr. Balmore Martínez Sierra

A la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador por mi formación académica.

A todos los docentes que me impartieron sus valiosos conocimientos de cada una de las materias cursadas.

A Nathanael Martinez Santamaria persona encargada del trabajo de campo en La Estación Experimental y Prácticas por su valiosa colaboración.

Al Ing. Agr. José Tito Ventura Lovato por su valioso apoyo como jefe de trabajo del Banco de Fomento Agropecuario.

## **DEDICATORIA**

Al Padre, Al Hijo y Al Espíritu Santo

Por ser la luz de mi camino, Por permitirme culminar esta carrera.

A mi hija Belén Betsabè López Fuentes por ser la persona que me da fuerzas y ánimos cada día.

A mi madre María Teresa Torres de López por su incondicional apoyo, por creer siempre en mí y por estar siempre a mi lado.

A mi Esposa Damaris Elizabeth Fuentes de López por ser de gran apoyo, colaboración y comprensión en el desarrollo de este trabajo.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀGINA
RESUMEN	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
INDICE DE CUADROS	VIII
INDICE DE FIGURAS	IX
1. INTRODUCCION	
2. REVISION DE LITERATURA	1
2.1. Antecedentes históricos de la Lombriz.	1
2.2. Generalidades sobre la lombriz de tierra ( <i>Eisenia foetida</i> ).	1
2.2.1. Características Morfológicas y Fisiológicas.	3
2.2.2. Características Morfológicas Externas.	3
2.2.3. Características Morfológicas Internas.	5
2.2.4. Fisiología de la Lombriz Roja Californiana.	7
2.2.5. Ciclo biológico de la lombriz roja californiana.	10
2.2.6. Características biológicas.	13
2.3. Importancia de la lombriz de tierra ( <i>Eisenia foetida</i> ).	14
2.3.1. Importancia Ecológica.	14
2.3.2. Importancia en la Agricultura orgánica.	15
2.3.3. Importancia en la industria.	15
2.3.4. Importancia de la producción de carne de lombriz.	15
2.4. Aspectos Generales de la producción y manejo de la lombriz Roja californiana ( <i>Eisenia foetida</i> ).	17
2.5. Manejo de lombricultivo.	18
2.5.1. Sistema de siembra en cajas.	18
2.5.2. Alimentación.	18

2.5.3.	Enfermedades y Plagas	19
2.5.4.	Cosecha	20
2.6.	Propiedades y Uso de la lombrihumus	20
2.7.	Tipos de sustratos para alimentación de lombrices	21
2.8.	Resultados y experiencias en tipos de alimentación y densidades	22
3.	MATERIALES Y METODOS	26
3.1.	Características del lugar del experimento	26
3.2.	Montaje del experimento	26
3.3.	Instalaciones y Equipo	26
3.4.	Pie de cría	27
3.5.	Plan de manejo	28
3.5.1.	Preparación del sustrato básico	28
3.5.2.	Inoculación	28
3.5.3.	Alimentación de las lombrices	28
3.5.4.	Riego	28
3.5.5.	Control de enemigos naturales	28
3.6.	Metodología estadística	29
3.7.	Variables estudiadas	33
4.	RESULTADOS EXPERIMENTALES	34
4.1	Generalidades del resultado del ensayo	34
4.2	Peso total de lombrices en (Kg.) Biomasa	34
4.3	Producción promedio de lombriabono Tratamiento/(Kg)	36
4.4	Peso promedio de lombriz por tratamiento (gr)	38
4.5	Longitud promedio de lombriz (cm.)	40
4.6	Número total de lombrices/Tratamiento	42
4.7	Calidad de lombricompostaje obtenido	44
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
5.1.	Peso total de lombrices en Kg (Biomasa)	46
5.2.	Producción promedio de lombriabono en (Kg)	47
5.3.	Peso promedio de lombriz por tratamiento (gr.)	48
5.4.	Longitud promedio de lombrices por Tratamiento en (cm)	50

5.5.	Número total de lombrices por tratamiento	51
5.6.	Calidad de lombricompostaje	52
6.	CONCLUSIONES	53
7.	RECOMENDACIONES	54
8.	BIBLIOGRAFIA	55
	ANEXOS	59

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Página.
1.	Condiciones óptimas para la reproducción de ( <i>Eisenia foetida</i> )	13
2.	Contenido y composición Aminoácido de la harina de carne de lombriz ( <i>Eisenia foetida</i> ).	16
3.	Descripción de los factores en estudio y sus respectivos niveles y combinación de tratamientos.	29
4.	Análisis de varianza (ANVA) para un diseño en parcelas divididas con cuatro repeticiones.	30
5.	Análisis relacional de la variable Peso Total de lombrices entre los tipos de alimentación y las densidades de población ( <i>Eisenia foetida</i> ) UES, 2010.	35
6.	Resultados de la prueba de D.M.S. para Pesos totales de lombrices, en Kg.	36
7.	Análisis de varianza para la variable producción promedio de lombriabono por tratamiento en Kg.	37
8.	Resultados de la prueba D.M.S para la producción de lombriabono en Kg	38
9.	Análisis de varianza para la variable peso promedio de lombrices, gr.	39
10.	Resultados de la prueba de D.M.S. para peso promedio de lombrices en gramos.	40
11.	Análisis de varianza para la variable longitud promedio de lombrices en cm.	41

12.	Resultados de la prueba de D.M.S para la longitud promedio de lombrices/Tratamiento en (cm.)	42
13.	Análisis de varianza para la variable número total de lombrices/Tratamientos	43
14.	Resultados de la prueba de D.M.S para el número total de lombrices para las diferentes densidades de población.	44
15.	Resultados del análisis de las muestras de estiércol bovino y estiércol de conejo	45

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página.
1.	Superficie anteroventral de la lombriz de tierra.	6
2.	Vista dorsal de estructuras internas anteriores de la lombriz de tierra	7
3.	Ciclo reproductivo de la Lombriz ( <i>Eisenia foetida</i> ).	11
4.	Capullo o cocones de ( <i>Eisenia foetida</i> ).	12
5.	Lombriz roja Californiana en estado adulto.	27
6.	Plano de distribución de tratamientos en el campo.	32
7.	Análisis relacional de la variable peso total de lombrices, entre los tipos de alimentación y las densidades de población ( <i>Eisenia foetida</i> ) UES, 2010.	35
8.	Interacción de cinco densidades poblacionales y dos fuentes de alimentación en la producción de lombriabono de lombriz roja californiana ( <i>Eisenia foetida</i> ), UES. 2010.	37
9.	Análisis relacional para la variable peso promedio de lombrices ( <i>Eisenia foetida</i> ) entre dos tipos de alimentación y cinco densidades poblacionales. ( <i>Eisenia foetida</i> ) UES, 2010.	39
10.	Análisis relacional de cinco densidades de población y dos fuentes de alimentación en la longitud de lombrices, ( <i>Eisenia foetida</i> ) UES, 2010.	41
11.	Análisis relacional del número total de lombrices entre cinco densidades poblacionales y dos fuentes de alimentación ( <i>Eisenia foetida</i> ) UES, 2010	43